Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 17 249—256 München, 6. 7. 19

Zanthoxylum wemdingense nov. spec. aus untersarmatischen Riessee-Ablagerungen

Von HANS-JOACHIM GREGOR*)

Mit 3 Abbildungen und Tafel 19

Kurzfassung

1966 wurden beim Aushub der Kläranlage Wemding in wahrscheinlich untersarmatischen Tonen Pflanzenreste gefunden, die u. a. eine neue Rutaceen-Art erbrachten. Diese hier als *Z. wemdingense* nov. spec. bezeichnete Art hat hartschalige Samen mit rugoser Oberfläche, die mit denen der heute in Asien (Himalaya, China, Japan, Korea, Taiwan, Philippinen) lebenden *Z. alatum* ROXB. zu vergleichen sind. Die fossile Art kann im Vergleich mit weiteren fossilen Formen aus verschieden alten Ablagerungen morphogenetisch dargestellt werden, indem sie zwischen der Rezentform *Z. alatum* und fossilen Arten der Gattung *Rutaspermum* CHANDLER vermittelt.

Da *Z. alatum* z. T. heute in einem speziellen „Steppe Forest“ des Himalayas vorkommt, kann dem fossilen Klimatypus, den JUNG (in BOLTEN, GALL & JUNG 1976: 81—83) annahm, also einem arid getönten Cfa-Klima, voll zugestimmt werden. Es sind daher Niederschlagsmengen unter 1000 mm/Jahr und eine mittlere Jahrestemperatur von 10—15° C im Unter-Sarmat zu erwarten.

Abstract

In 1966 plant bearing clays (Lower Sarmatian) have been found in an open pit (Klärgrube) near Wemding in the Ries. Among these fossils has been a new species of the Rutaceae, i. e. *Zanthoxylum wemdingense* nov. spec. The hard seeds have a rugose surface and can be compared with the recent species *Z. alatum* ROXB. of Asia (Himalaya, China, Japan, Korea, Taiwan, Philippines). The fossil species represents an intermediate morphogenetic form between the recent *Z. alatum* and other fossil species of the genus *Rutaspermum* CHANDLER as an „ancient stock“.

Today *Z. alatum* partly lives in a special himalayan „Steppe Forest“. Therefore the fossil form indicates an arid Cfa-type climate, as has been suggested by JUNG (in BOLTEN, GALL & JUNG 1976: 81—83). An average annual temperature of 10—15° C and an average annual precipitation of less than 1000 mm can be expected for the Lower Sarmatian climate.

*) Dr. H.-J. GREGOR, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, Richard-Wagner-Str. 10, 8000 München 2.

Inhalt

1.	Einleitung	250
2.	*Zanthoxylum* Linné	250
2.1	*Zanthoxylum wemdingense* nov. spec. — Artdiagnose	251
2.2	Rezentvergleich	252
2.3	Fossilvergleich	252
2.4	Geographische, soziologische und klimatologische Hinweise	253
3.	Morphogenetischer Überblick	253
4.	Schriftenverzeichnis	255

1. Einleitung

Wie Bolten, Jung & Gall (1976: 75) mitteilen, kam 1966 bei der Anlage der Klärgrube Wemding/Nördlinger Ries eine reiche, obermiozäne Flora und Fauna zu Tage. Aus diesen untersarmatischen Tonen stammen einige Samen, die von Jung (ibid.: 83) als *Zanthoxylon* nov. spec. bezeichnet wurden.

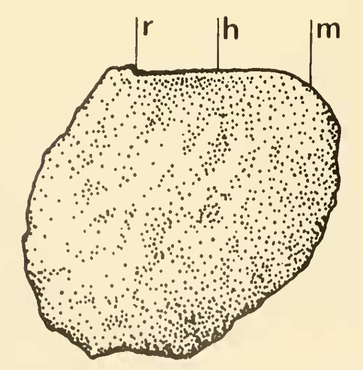
Die Gattung, ebenso wie die beiden anderen — *Ruppia* und *Cladiocarya* — wurden als taxonomisch interessante Formen erwähnt.

Die beiden letzteren werden bei näherer Bearbeitung die bisher gewonnenen Erkenntnisse sicher stützen und erweitern.

2. Zanthoxylum Linné (incl. Fagara Linné)

Obwohl Engler (1931: 215) die beiden Gattungen *Zanthoxylum* und *Fagara* im Sinne Linnés wieder aufteilt, wird bei der hier besprochenen neuen Art nur die Gattung *Zanthoxylum* L. benannt, da keine Blüten zur Unterscheidung vorliegen.

Fagara L. wird demnach hier als Subgenus aufgefaßt (vgl. auch Schneider 1912: 118).



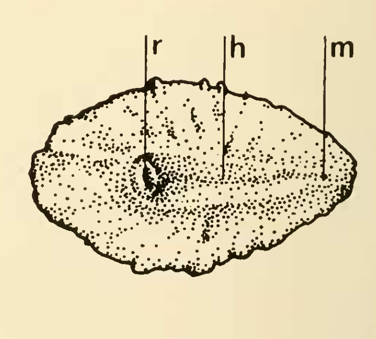


Abb. 1: *Zanthoxylum wemdingense* nov. spec. — Untersarmat, Wemding/Nördlinger Ries. Holotypus 1966 XL II 8, mit Hilum (h), Raphe (r) und Mikropyle (m); links von der Seite, rechts von oben. × 10.

2.1 Artdiagnose
Zanthoxylum wemdingense nov. spec.
Tafel 19, Abbildung 1—5

Zanthoxylum nov. spec. — Bolten, Gall & Jung 1976: 80

Diagnose: Samen bis 4 mm lang und 3 mm breit, dickschalig, semianatrop und schiffchen- bis sackförmig. Das Hilum verläuft gerade bis leicht gebogen und hat apikal-ventral die Mikropyle; basiventral beginnt der wenig prominente Raphekanal, der zur Chalaza führt (vgl. Abb. 1).

Der Querschnitt der Samen ist sack- bis oval-eiförmig; in Richtung Hilum wird die, sonst mit einem unregelmäßigen warzigen Muster bedeckte Schale von dorsal nach ventral glatter. Die Oberfläche der Schale zeigt große, äquiaxiale Zellen. Die Dehiszenz erfolgt entlang des größten Umfanges und ergibt zwei symmetrische Samenhälften. Die größte Ähnlichkeit liegt mit der rezenten *Z. alatum* Roxb. aus Asien vor.

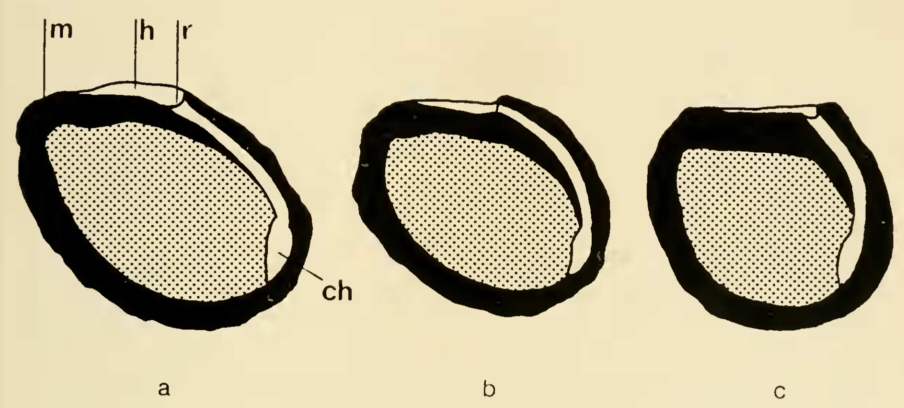


Abb. 2: Schematische Längsschnitte durch Samen von *Zanthoxylum wemdingense* nov. spec.; (schwarz = Samenschale; grau = Samenfach) Hilum (h), Raphe (r), Mikropyle (m), Chalaza (ch) a, 1966 XLII 9; b, 1966 XLII 10; c, 1966 XLII 7.

Die Variabilität dieser fossilen Art zeigt sich ebenso wie bei der rezenten *Z. alatum* Roxb. in einer Stauchung und Verrundung der Endokarpien entlang der absoluten Längsachse, wobei die Raphe von basiventral nach basal verlegt wird (vgl. Abb. 2).

Typ: Samen.

Größe: $L = 3{,}5—4{,}1$ mm; $L_M = 3{,}9$ mm; $B = 3{,}0—3{,}8$ mm; $B_M = 3{,}3$ mm.

Locus typicus: Wemding im Ries.

Stratum typicum: Tonmergel, Untersarmat.

Derivatio nominis: von der Stadt Wemding im Ries; beim Bau der Kläranlage wurden die fossilen Reste gefunden.

Inv. Nr.: Holotypus: 1966 XLII 8
Isotypen: 1966 XLII 7, 9—14

Die hartschaligen Fossilien aus dem Obermiozän sind nicht sehr häufig, aber meist gut erhalten aufgefunden worden.

2.2 Rezentvergleich

Bei einem eingehenden Rezentvergleich fiel auf, daß die meisten Arten kleinere, regelmäßigere und z. T. glattere Samen aufweisen. *Z. americanum* MILL. ist ähnlich dickschalig, aber ziemlich glatt; *Z. piperitum* (L.) DC. hat kleinere und rundere Samen mit wabenartigem Muster. *Z. bungei* PLANCH. (= *Z. simulans* HANCE) hat glattere, rundere und mit regelmäßigem Muster versehene Samen. Am besten paßt *Z. alatum* ROXB. mit dickschaligen, rauhen, aber etwas kleineren Samen, die sehr variabel ausgebildet sind; *Z. ailanthoides* S. & Z. kommt wegen der stark basalen Lage der Raphe zum Vergleich nicht in Frage. Die Gattung zeigt nach LI (1952: 391) die ASA-GRAY Disjunktion.

2.3 Fossilvergleich

Fossile Reste dieser Gattung wurden schon öfters beschrieben, so z. B. Blätter von Öhningen und Rott (HEER 1859: 85; WEYLAND 1948: 130), aber auch aus dem chinesischen Miozän (HU & CHANEY 1940: 77). Samen wurden aus dem Oligozän Englands (CHANDLER 1925: 26—28; 1961: 123; 1963: 93—96) dem Miozän der Oberpfalz (GREGOR 1975a: 122; 1975b: 122—123) und aus dem Pliozän von Japan (MIKI 1937: 318) mitgeteilt. Auch aus dem Sarmat Moldaviens (NEGRU 1972: 118, 119) und aus dem Torton der süddeutschen Molasse (Autobahnbau Ulm, unveröff.) liegen einige Samenreste dieser Gattung vor. Der Tagebau Zukunft-West bei Eschweiler erbrachte ebenfalls gut erhaltene Fossilien einer Art, die möglicherweise mit der aus Oder II (GREGOR 1975b: 122) identisch ist (Material in Bearbeitung J. v. d. BURGH, Utrecht, Niederlande).

Fast alle erwähnten Fossilien können nicht mit der neuen Art aus dem Ries verglichen werden, sondern haben z. T. eindeutige Beziehungen zur rezenten Art *Z. ailanthoides* S. & Z. aus Japan. Nur die *Z. rugosum* aus Moldavien (NEGRU 1972: 118) wird mit *Z. americanum* MILL. aus Nord-Amerika verglichen, wobei der Verf. allerdings der Meinung ist, daß dieser Vergleich abzulehnen und auf *Z. piperitum* (L.) DC. aus Japan zu übertragen ist.

Die folgende Zusammenstellung bringt einen Vergleich einiger fossiler *Zanthoxylum*-Arten im Hinblick auf unsere neue Form:

Arten	Form	Hilum Raphe	Skulptur	Größe (mm)	Geol. Alter
Zanthoxylum hordwellense CHANDLER CHANDLER 1961: 123	rundlich schiffchenförmig	gekrümmt basal	netzartig rugos	2,2—4,5 × 2,2—3,5	Oligozän
Zanthoxylum ailanthiforme GREGOR GREGOR 1975: 122	schiffchenförmig	gekrümmt basal	netzartig rugos	3,2—3,7 × 2,0—2,8	Mittelmiozän
Zanthoxylum ailanthoides S. & Z. MIKI 1937: 318	schiffchenförmig	gekrümmt basal	netzartig	2,5—2,8 × 2,2—2,8	Pliozän

Arten	Form	Hilum Raphe	Skulptur	Größe (mm)	Geol. Alter
Zanthoxylum rugosum NEGRU NEGRU 1972: 118	sack-förmig	gerade basi-ventral	rugos warzig	2,6—3,6 × 2,2—2,6	Ober-miozän Sarmat
Zanthoxylum wemdingense nov. spec.	sack-förmig	gerade basi-ventral	rugos warzig	3,5—4,1 × 3,2—3,8	Ober-miozän Sarmat

2.4 Geographische, soziologische und klimatologische Hinweise

Die rezente *Zanthoxylum alatum* ROXB. ist nach LI (1963: 385) im Himalaya (Nepal, Khasia), in China (Yünnan), Japan, Korea, den Philippinen und auf Taiwan (Formosa) verbreitet. Gerade Taipeh, wo die rezente Art wachsen soll, ist nach LI (ibid.: 6) der kälteste Ort im Winter und der heißeste im Sommer.

Als Klimadaten gibt dieser Autor eine mittlere Januartemperatur von 15,2° C, eine mittlere Julitemperatur von 28,2° C und eine mittlere jährliche Regenmenge von 430 cm an.

CHAMPION & SETH (1968: 325) erwähnen die Art aus dem Dry broadleaved and coniferous Forest *(Quercus ilex — Pinus gerardiana;* Typus IV 13 C1), einer speziellen Art des „Montane Temperate Forest". Dieser auch als „Steppe Forest" zu charakterisierende Waldtyp finden sich in trockenen Himalaya-Tälern zwischen 1600 und 2400 m NN. Als Klimadaten (ibid.: 322, 323) sind eine mittlere jährliche Temperatur von 5,8 und 16,8° C und eine jährliche Regenmenge von 83 und 798 mm zu nennen.

WANG (1961: 97) gibt als Daten für den „Mixed Mesophytic Forest", in dem die Gattung ebenfalls vertreten ist, eine mittlere Jahrestemperatur von 11—16° C und eine jährliche Regenmenge von 1000—1500 mm an.

Als Fazit möge die Annahme eines mehr arid getönten Cfa-Klimas gelten mit einer jährlichen Regenmenge wahrscheinlich unter 1000 mm und einer mittleren Jahrestemperatur von 10—15° C. Die Sommer- und Winterzeiten sind vermutlich krasser gewesen, als dies im europäischen Mittel-Miozän der Fall war.

Dies steht gut im Einklang mit den Ergebnissen, zu denen JUNG (in BOLTEN, GALL & JUNG 1968: 81—83) gelangt.

3. Morphogenetischer Überblick

Die morphogenetische Abwandlung der verschiedenen *Zanthoxylum*-Arten zeigt die folgende Abbildung 3, wobei natürlich Vereinfachungen nicht zu vermeiden sind. Die einzelnen Arten sollen hier nochmals kurz mit Vorkommen, Alter und Literaturangabe präzisiert werden.

Zanthoxylum ailanthoides S. et Z.: rezent; Japan, China
Zanthoxylum alatum ROXB.: rezent; Himalaya, SE-Asien
Zanthoxylum americanum MILL.: rezent; N-Amerika

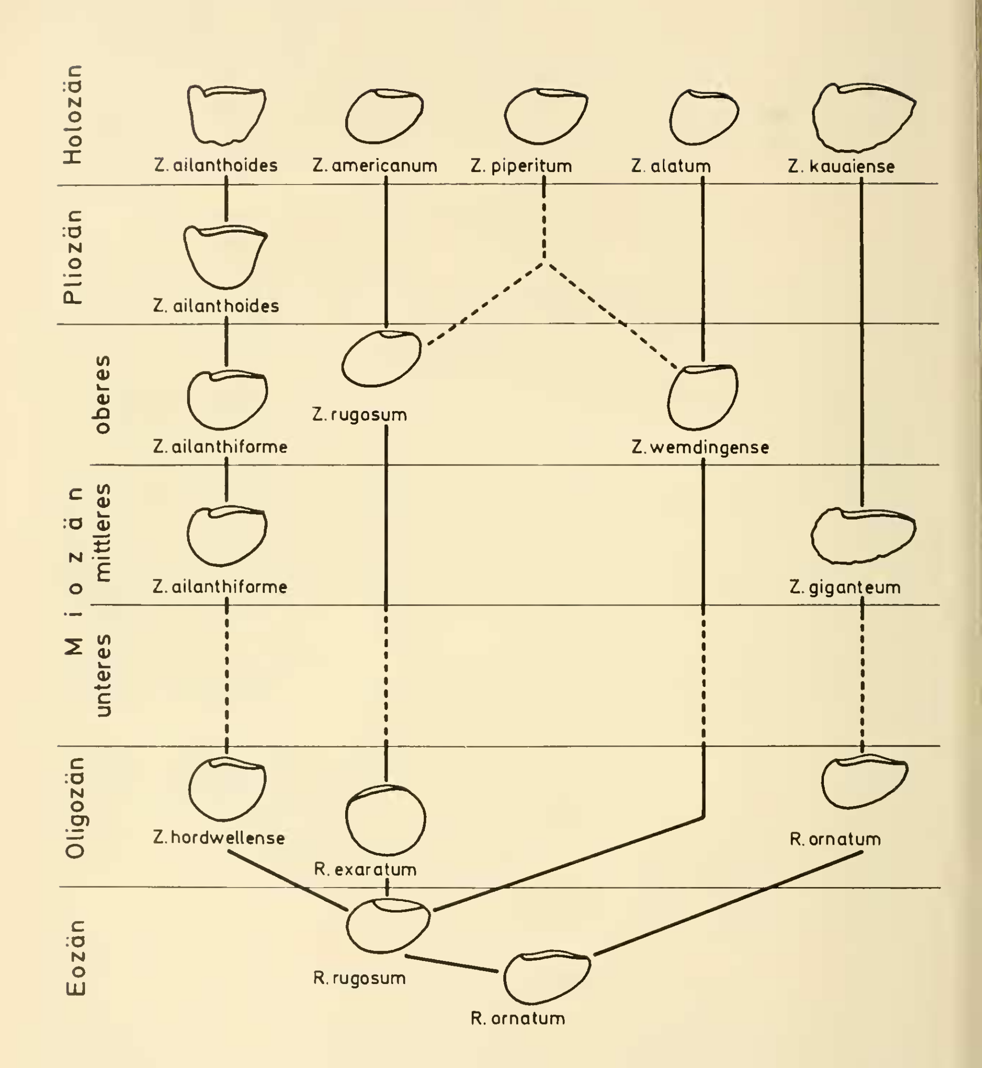


Abb. 3: Morphogenie verschiedener *Zanthoxylum*- und *Rutaspermum*-Arten.

Zanthoxylum kauaiense GRAY: rezent: Honolulu
Zanthoxylum piperitum (L.) DC.: rezent; Japan
Zanthoxylum ailanthoides S. et Z.: Pliozän, Japan; MIKI 1937: 318, Fig. 7 C a—c (als *Fagara ail.* ENGLER bezeichnet)
Zanthoxylum ailanthiforme (GREGOR) nov. comb.: Torton, Langenau b. Ulm, n. n. veröff.
Zanthoxylum ailanthiforme (GREGOR) nov. comb.: Mittel-Miozän, Tgb. Oder II, BBI, Schwandorf; GREGOR 1975b: 122, 123, Taf. 6, Fig. 5a, b (als *Rutaspermum ailanthiforme* bezeichnet)
Zanthoxylum giganteum (GREGOR) nov. comb.; Mittelmiozän, Tgb. Oder und Brückelholz, BBI, Schwandorf; GREGOR 1975b: 120, 121, Taf. 6, Fig. 3a, b; 4a, b (als *Rutaspermum giganteum* bezeichnet)
Zanthoxylum rugosum NEGRU: Frühes Sarmat, Moldavien, UdSSR; NEGRU 1972: 118, 119, Abb. 30, Taf. 23, Fig. 47
Zanthoxylum hordwellense CHANDLER; Oligozän, Hordle, England; CHANDLER 1961: 123, Taf. 26, Fig. 63, 64
Rutaspermum exaratum (HEER) CHANDLER: Oligozän, Lower Headon Beds, Bovey, England; CHANDLER 1957: 102; 1963, Taf. 15, Fig. 1, 2
Rutaspermum ornatum (CHANDLER) CHANDLER; Oligozän, Hordle, England; CHANDLER 1961: 126, Taf. 26, Fig. 68, Taf. 27, Fig. 69—71
Rutaspermum rugosum CHANDLER: Ober-Eozän, Bournemouth, England; CHANDLER 1963: 94—96, Taf. 15, Fig. 4—15
Rutaspermum ornatum (CHANDLER) CHANDLER; Eozän, Geiseltal, DDR; KRUMBIEGEL 1968: 62 (n. eig. Überprüfung d. Verf. zu *R. ornatum* gehörig)

Die neue *Z. wemdingense* ist als Vorläufer von *Z. alatum* gut geeignet; Beziehungen zu der *Z. rugosum* aus Moldavien ergeben sich aus der Gemeinsamkeit mit dem „ancient stock" der verschiedene *Rutaspermum*-Arten enthält. Diese letztere Gattung wandelt sich im Laufe der Morphogenie um und stellt sich dann als *Zanthoxylum* dar. Aus dem Untermiozän fehlen bisher leider alle Belege.

4. Schriftenverzeichnis

BOLTEN, R., GALL, H. & JUNG, W. (1976): Die obermiozäne (sarmatische) Fossil-Lagerstätte Wemding im Nördlinger Ries (Bayern). — Geol. Bl. NO-Bayern, **26** (2): 75—94; Erlangen.

CHAMPION, H. G. & SETH, S. K. (1968): A revised survey of the forest types of India. — 402 S., 102 Taf.; Delhi.

CHANDLER, M. E. J. (1925): The Upper Eocene Flora of Hordle, Hants. 1. — Monogr. Palaeont. Soc. London, 1: 32 S., 4 Taf.; London.

CHANDLER, M. E. J. (1961): Flora of the Lower Headon Beds of Hampshire and the Isle of Wight. — Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.), Geol., **5** (5): 91—158, Taf. 24—30; London.

CHANDLER, M. E. J. (1963): The Lower Tertiary Floras of Southern England — 3. Flora of the Bournemouth Beds, the Boscombe and the Highcliff Sands. — XI + 169 S., 25 Taf., Brit. Mus. (Nat. Hist.); London.

ENGLER, A. (1931): Rutaceae. in ENGLER & PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien 19a. — 2. rev. Aufl.; Leipzig.

Gregor, H.-J. (1975a): Die Rutaceen aus dem Mittel-Miozän der Oberpfälzer Braunkohle. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 13: 119—128, 8 Abb.; Frankfurt a. M.

Gregor, H.-J. (1975b): Die mittelmiozäne Mastixioideen-Flora aus dem Braunkohlen-Tagebau Oder II bei Wackersdorf (Oberpfalz). — Inaug.-Diss. Univ. München, 249 S., 10 Taf., 68 Abb., 15 Tab.; München.

Heer, O. (1849): Die tertiäre Flora der Schweiz, Bd. III, 378 S., 56 Taf.; Winterthur.

Hu, H. H. & Chaney, R. W. (1940): A Miocene Flora from Shantung province, China. — Palaeont. Sinica, N. S. A 1: 140 S., 55 Taf.; Chunking.

Krumbiegel, G. (1968): Das Geiseltal. — Dt. Ges. Geol. Wiss., Fachverb. Paläont., 114 S.; Berlin.

Li, L.-L. (1952): Floristic relationship between Eastern Asia and Eastern North America. — Trans. Amer. Phil. Soc., N. S., 42: 371—429, 56 Karten; Philadelphia.

Li, H.-L. (1963): Woody Flora of Taiwan. — Morris Arb. Univ. of Pennsylvania, 974 S., 371 Fig.; Philadelphia.

Miki, S. (1932): Plant fossils from the Stegodon Beds and the Elephas Beds near Akashi. — Jap. Journ. Bot., 8 (4): 303—341, 2 Taf., 11 Fig.; Tokyo.

Negru, A. G. (1972): Die frühsarmatische Flora des südöstlichen Moldaviens. — Akad. Nauk Moldav. SSR., Bot. Garten, 169 S., 32 Taf., Hrsg. Shtiintsa, Kishinev.

Schneider, C. K. (1912): Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde II. — 1070 S., Jena.

Weyland, H. (1948): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiär-Flora: VII. — Palaeontographica, B, 88: 113—186, Taf. 18—23, 14 Abb.; Stuttgart.

Wang, Ch.-W. (1961): The Forests of China with a survey of grassland and desert vegetation. — Maria Moors Cabot Found. Publ. Ser., 5: 313 S., 22 Tab., 78 Fig.; Cambridge (Harvard Univ.).

Tafelerläuterung

Tafel 19
alle Figuren × 10

Fig. 1—5: *Zanthoxylum wemdingense* nov. spec., Unter-Sarmat, Wemding/Nördlinger Ries

1: Holotypus 1966 XLII 8
  a, von der Seite, Raphe links gelegen
  b, von oben, Hilumansicht mit links gelegener Raphe

2: Inv. Nr. 1966 XLII 11
  a, von der Seite
  b, von oben

3: Inv. Nr. 1966 XLII 9
  a, von außen, Raphe links gelegen
  b, Fachansicht, Chalaza links gelegen

4: Inv. Nr. 1966 XLII 10
  a, von außen, Raphe links gelegen
  b, Fachansicht, Chalaza links gelegen

5: Inv. Nr. 1966 XLII 7
  a, von außen, Raphe rechts gelegen
  b, Fachansicht, Chalaza rechts gelegen